

# แอลกอฮอล์ “พลังงานที่ใช้ไม่หมด”

เอกไทย วงศ์สวัสดิ์กุล  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม

## บทนำ

1. ปัจจุบันปัญหาด้านพลังงานได้ถูกนำขึ้นมาแก้ไขอย่างเป็นจริงจากทุกฝ่าย ทั้งหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของรัฐบาล และประชาชน เนื่องจากในช่วงระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมาโลกได้วิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว อุปกรณ์เครื่องใช้ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ได้ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อสนองความต้องการและความสะดวกสบายของมนุษย์ โดยมีน้ำมันเป็นพื้นฐานของแหล่งกำเนิดพลังงาน จนกระทั่ง พ.ศ. 2516 กลุ่มประเทศผู้ผลิตและส่งออกน้ำมันของโลกได้เริ่มลดปริมาณการผลิตน้ำมันดิบลง และพยายามจำกัดการใช้ น้ำมันด้วยการขึ้นราคาน้ำมันดิบไปเรื่อย ๆ เนื่องจากปริมาณน้ำมันดิบสำรองของโลกได้ลดลงอย่างรวดเร็ว จากการสำรวจเมื่อ 1 ก.ค. 2522 น้ำมันดิบสำรองเหล่านี้นสามารถนำไปใช้ได้อีกเพียงไม่เกิน

30 ปี ถ้าโลกยังมีความต้องการใช้น้ำมันในระดับปัจจุบัน

2. ที่จริงกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วได้มีการพิจารณาและเตรียมการเกี่ยวกับปัญหาน้ำมันมานานแล้ว โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และกลุ่มประเทศยุโรปตะวันตกได้มีการกำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานต่าง ๆ ตั้งแต่ปี 2513 จนถึงปี 2543 (ค.ศ. 1970—2000) โดยตั้งเป้าหมายลดปริมาณการใช้ น้ำมันลง และเพิ่มการใช้พลังงานจากนิวเคลียร์ในอัตราที่สูงขึ้นด้วยกันทั้งสิ้น

3. สำหรับประเทศไทย กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน ได้จัดทำแผนเร่งรัดพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยโดยกำหนดโครงการ 10 ปี เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2523—2532 โดยตั้งเป้าหมายที่จะลดปริมาณการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงจาก

ประมาณร้อยละ 80 ลงเหลือประมาณร้อยละ 45 ซึ่งจะต้องมีการพัฒนาพลังงานอื่นมาใช้ทดแทนพลังงานจากน้ำมัน

4. ในประเทศปัจจุบันมีแหล่งพลังงานอื่นนอกเหนือไปจากน้ำมันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ พลังงานตามแบบ อันได้แก่ พลังงานที่นำมาใช้อยู่แล้วในปัจจุบัน เช่น พลังงานจากน้ำ ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ พืช เศษไม้ และ ถ่านไม้ ซึ่งถ้าพัฒนามาใช้ได้แล้ว จะสามารถทดแทนน้ำมันดิบได้ถึงปีละ 15,300 ล้านลิตร (96 ล้านบาเรล) และพลังงานนอกแบบ อันได้แก่พลังงานจากแหล่งอื่นที่ยัง อยู่ในขั้น วิจัย และพัฒนา (R & D) เช่น พลังงานจากหินน้ำมัน แสงอาทิตย์ ลม แก๊สชีวภาพ ความร้อนใต้พิภพ และพลังงานจากแอลกอฮอล์

#### สถานการณ์ด้านพลังงานสำหรับประเทศไทย

5. ในปี 2521 ประเทศไทยใช้พลังงานจากน้ำมันร้อยละ 83.3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าต้องพึ่งน้ำมันจากต่างประเทศเป็นพลังงานส่วนใหญ่ และใน 9 เดือนแรกของปี 2523 ประเทศไทยได้ส่งน้ำมันดิบเข้ามาเป็นมูลค่าถึง 50,000 ล้านบาท และคาดว่าจนถึงสิ้นปีนี้จะส่งน้ำมัน

ดิบเข้ามาเป็นมูลค่ารวมกว่า 60,000 ล้านบาท ขณะที่เป้าหมายการส่งออกของปี 2523 เป็น 130,000 ล้านบาท ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดว่าประมาณครึ่งหนึ่งของรายได้จากการส่งออกต้องนำไปช้อน้ำมันดิบเข้าประเทศนับได้ว่าน้ำมันเป็นตัวกำหนดสถานการณ์ทางเศรษฐกิจของประเทศที่สำคัญมาก เมื่อทางกลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมัน ประกาศขึ้นราคาน้ำมันดิบ ประเทศไทยต้องได้รับผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และเป็นไปไม่ได้ที่ใครจะมาแบกภาระนี้จากประชาชน 46 ล้านคน

6. แอลกอฮอล์เป็นพลังงานนอกแบบ แต่ได้พัฒนาไปถึงขั้นที่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันได้แล้ว โดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา บราซิล ออสเตรเลีย และฟิลิปปินส์ ซึ่งจากการใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราส่วนร้อยละ 20 ต่อ 80 สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเบนซินได้เลยทีเดียว โดยไม่ต้องคัดแปลงเครื่องยนต์ และปัจจุบันประเทศบราซิลได้ขยายโครงการแอลกอฮอล์แห่งชาติออกไปอย่างกว้างขวางทั่วประเทศ

7. ถ้าเป็นไปตามข้อสมมติฐานข้างต้น จะสามารถนำแอลกอฮอล์มาทดแทนน้ำมัน

เบนซินเพื่อเป็นเชื้อเพลิงได้ถึงร้อยละ 20 ถ้าคิดปริมาณการใช้ น้ำมันเบนซินของประเทศ ไทยในปี 2523 จำนวน 2,300 ล้านลิตร จะสามารถทดแทนด้วยแอลกอฮอล์ได้ถึง 460 ล้านลิตร คิดเป็นจำนวนเงินของน้ำมันดิบ ประมาณ 1,735 ล้านบาท หรือคิดเป็นจำนวนเงินของน้ำมันเบนซินที่นำเข้าไปประมาณ 2,760 ล้านบาท

### แอลกอฮอล์คืออะไร

8. แอลกอฮอล์เป็นของเหลวใส มีคุณสมบัติติดไฟได้ มีค่าความร้อนสูงประมาณร้อยละ 60 ของน้ำมันเบนซินและมีค่าออกเทน นัมเบอร์ของเครื่องยนต์เป็น 92 (ค่าทดลอง เป็น 111) ซึ่งมากกว่าน้ำมันเบนซินที่มีค่า ประมาณ 84 (ค่าทดลองเป็น 94) แอลกอฮอล์ มีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.80 มากกว่าน้ำมัน ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.75 และจากการทดลองในประเทศไทย แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 % โดยปริมาตร สามารถใช้ผสมกับน้ำมัน เบนซินในอัตราส่วนร้อยละ 20 ต่อ 80 ได้ที่ อุณหภูมิตั้งแต่ประมาณ 12 องศาเซลเซียส ขึ้นไปโดยที่เชื้อเพลิงไม่แยกตัวจากกัน และ แอลกอฮอล์ยิ่งบริสุทธิ์มากขึ้นก็สามารถผสมได้ ที่อุณหภูมิต่ำลงไปได้ถึงขั้น โดยที่เชื้อเพลิง

ไม่แยกตัวจากกัน จากการทดลองด้านขั้ว เคลื่อนเครื่องยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2521 ปรากฏว่าใช้เชื้อเพลิงผสมแอลกอฮอล์ บริสุทธิ์ 95 % โดยปริมาตร ร้อยละ 20 ส่วน ผสมกับน้ำมันเบนซิน 80 ส่วน สามารถขั้ว เคลื่อนเครื่องยนต์ได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลง อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องยนต์

9. แอลกอฮอล์สามารถแยกออกไป 2 ประเภท คือ เอทานอลแอลกอฮอล์ (เอทานอล) เป็นแอลกอฮอล์ที่สามารถใช้บริโภคได้ ทำ มากจากพวกอินทรีย์สาร โดยเฉพาะจากพืช ที่สังเคราะห์แสง เช่น อ้อย ข้าว มันสำปะหลัง และข้าวฟ่างหวาน เป็นต้น แอลกอฮอล์อีก ชนิดหนึ่งคือ เมทิลแอลกอฮอล์ (เมทานอล) เป็นแอลกอฮอล์ที่ใช้บริโภคไม่ได้ ทำมาจาก อินทรีย์สาร เช่น แก๊สธรรมชาติ ไม้ และ ถ่านหิน เป็นต้น แอลกอฮอล์ทั้ง 2 ชนิดนี้ มี คุณสมบัติทางกายภาพใกล้เคียงกัน แต่ เอทานอลมีคุณสมบัติในการใช้เป็นเชื้อ เพลิงดีกว่าและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและ สิ่งแวดล้อม

10. สำหรับประเทศไทย สภาพภูมิ ประเทศและภูมิอากาศเอื้ออำนวยเป็นพิเศษ ในการปลูกพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการ ผลิตเอทานอล ซึ่งได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง

และปัจจุบันกำลังทดลองปลูกข้าวฟ่างหวาน อยู่และจากการทดลองเบื้องต้น ข้าวฟ่างหวาน และอ้อยจะเป็นพืชหลักที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล เพราะนอกจากได้ผลผลิตสูงแล้วยังมีกากซึ่งเป็นเชื้อเพลิงไคพอเพียงสำหรับการผลิตอีกด้วย

11. ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า แอลกอฮอล์จะเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ได้โดยไม่มีวันที่จะหมด เนื่องจากใช้วัตถุดิบเป็นพืช ซึ่งสามารถปลูกให้เจริญเติบโตทดแทนกันได้ตลอดเวลาที่โลกยังมีแสงสว่างให้พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงเพื่อการเจริญเติบโต

### กรรมวิธีการผลิตแอลกอฮอล์

วิธีการผลิตสามารถแบ่งตามชนิดวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเอทานอลแอลกอฮอล์ออกเป็น 2 ประเภท คือ วัตถุดิบที่มีน้ำตาล ได้แก่ อ้อย ข้าวฟ่างหวาน เป็นต้น และวัตถุดิบที่มีแป้ง ได้แก่ มันสำปะหลัง ข้าว ข้าวโพด เป็นต้น

12. จากแผนภาพที่ 1 การผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบที่มีน้ำตาล (อ้อย ข้าวฟ่างหวาน) จะเป็นดังนี้

1. การบ้อนและหีบอ้อย (ข้าวฟ่างหวาน) นำอ้อยมาเข้าหีบโดยผ่านลูกหีบ จะ

ได้น้ำอ้อยเก็บไว้ในถังพัก ชั้นจะได้น้ำอ้อย ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับในขบวนการผลิตต่อไป

2. การเตรียมน้ำอ้อย น้ำอ้อยจะถูกนำไปกรองและทำการฆ่าเชื้อก่อน แล้วจึงเติมอาหารเสริมเพื่อเพิ่มค่าฟอสฟอรัส และไนโตรเจนในน้ำอ้อย นอกจากนี้ยังต้องปรับค่าความเป็นกรดและด่างโดยใช้กรดซัลฟูริก

3. การหมัก ขั้นตอนของการหมัก แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

3.1 การเตรียมการหมัก ยีสต์ซึ่งถูกเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมแล้ว จะถูกทำการเพาะเชื้อในถังเพาะเชื้อ โดยการเลี้ยงยีสต์ด้วยอาหารอีกครั้งหนึ่ง แล้วกววนผสมทำให้เย็น และทำให้ยีสต์มีสภาพเป็นกรด ยีสต์จะเพิ่มจำนวนมากขึ้น แล้วจึงบ้อนเข้าขบวนการหมักต่อไป

3.2 การหมัก น้ำอ้อยและยีสต์จะรวมกันในถังหมัก ระหว่างการหมักจะเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะถูกเก็บไว้เป็นผลพลอยได้จากการผลิต

3.3 การนำยีสต์กลับมาใช้อีก สารคลุกผสมที่ทำการหมักแล้วจะถูกนำมากรองออกแล้วนำไปแยกเอายีสต์ออกด้วยเครื่องแยกแบบหมุน ยีสต์ที่แยกออกมาจะนำไปล้างและ

กวน จากนั้นจึงนำไปกรอง แล้วจึงนำไปล้าง  
กวนผสมและทำให้มีสภาพเป็นกรดอีกครั้งหนึ่ง  
ซึ่งยีสต์สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกโดยเก็บ  
ไว้ในถังเพาะเชื้อ

4. การกลั่น การกลั่นแบ่งออกได้เป็น  
3 ขั้นตอนดังนี้

4.1 การกลั่นเริ่มต้น จะเป็นการ  
แยกส่วนทำให้แอลกอฮอล์เข้มข้นขึ้น ใน  
ช่วงนี้สามารถกลั่นได้แอลกอฮอล์ที่บริสุทธิ์  
ประมาณ 50 % โดยปริมาตร

4.2 การกลั่นบริสุทธิ์ 95 % จะเป็นการ  
การกลั่นแยกส่วนทำให้แอลกอฮอล์เข้มข้นถึง  
95 % โดยปริมาตร

4.3 การกลั่น แอลกอฮอล์ไร้น้ำ  
ช่วงนี้จะต้องใช้เบนซีน (Benzene,  $C_6H_6$ )  
เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะได้แอลกอฮอล์ไร้น้ำ  
(99.5 % โดยปริมาตร) อยู่ส่วนล่างของหอ  
กลั่น ซึ่งจะนำออกมาทำให้เย็นตัวลงแล้วจึง  
นำไปเก็บไว้ ส่วนด้านบนของหอกลั่นจะมีการ  
เก็บสารละลายส่วนหนึ่งไว้ด้วยเครื่องควบแน่น  
แล้วพักไว้ที่ถังพัก สารละลายนี้จะแยกเป็น 2  
ชั้น คือ ชั้นบนจะเป็นพวกสารที่ใช้แยกแอล-  
กอฮอล์ออกมา (Stripping Agent) สามารถ  
นำกลับไปใช้ได้ อีก ส่วนชั้นล่างเป็นส่วน  
ผสมของแอลกอฮอล์ ซึ่งสามารถนำกลับไป  
กลั่นให้บริสุทธิ์ได้อีก

13. จากแผนภาพที่ 2 การผลิต  
แอลกอฮอล์จากกากน้ำตาล (molasses) ก็  
คล้ายกับการใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบ แต่กากน้  
ตาลสามารถนำไปหมักได้เลย (กากน้ำตาลก็  
เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาลทราย และ  
มีน้ำตาลอยู่ถึง 50 %) และมีข้อแตกต่างไป  
จากการผลิตโดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบในช่วง  
ของการเตรียมการหมัก ซึ่งกรรมวิธีการ  
ผลิตโดยใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ ต้องมี  
กรรมวิธีในขั้นนี้เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. **Flocculation** เป็นการเพิ่มกรด  
และทำให้กากน้ำตาลเจือจาง และต้องกำจัด  
เกลือแคลเซียม ซึ่งจะเป็ปัญหาในการเกิด  
คราบหินปูนในเครื่องจักร โดยใช้กรดซัล  
ฟูริกหรือกรดเกลือ

นอกจากนี้ยังต้องกำจัดสารมีพิษซึ่งจะ  
เป็นอุปสรรคต่อการหมักได้แก่พวกน้ำตาลไหม้  
(caramels) : ผลิตผลจากการรวมตัว  
ของพวก glucose และ

amino acid : สารพวกที่มีลักษณะ  
คล้ายวุ้น (Colloids)

2. การฆ่าเชื้อ เป็นการทำลายเชื้อ  
โรคต่าง ๆ โดยวิธี sterilization

3. การเพิ่มอาหารเสริม เพื่อเพิ่ม  
ฟอสฟอรัส และไนโตรเจนในกากน้ำตาล

4. การปรับค่าความเป็นกรดและต่าง ส่วนขั้นตอนการหมักและการกลั่นจะเหมือนกับใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบตั้งกล่าวมาแล้วข้างต้น

14. ตามแผนภาพที่ 3 การผลิตแอลกอฮอล์จากวัตถุดิบที่มีแป้ง(มันสำปะหลัง, ข้าวโพด) เป็นดังนี้

1. การบ้อนและการบดมันสำปะหลัง นำมันสำปะหลังเข้ามอล้าง และร่อนเอาเศษวัสดุอื่นออกโดยใช้ตะแกรงร่อน แล้วจึงตัดและสับมันสำปะหลังให้ละเอียด

2. การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล หัวมันสำปะหลังจะมีส่วนที่เป็นแป้ง (starch) อยู่ประมาณร้อยละ 20 ถึง 30 ต้องมีการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลที่หมักได้ดังนี้

2.1 **Liquefaction** ทำได้โดยใช้ enzyme hydrolysis, alfa—amylase จะถูกใช้เป็น enzyme ที่เปลี่ยนแป้งเป็น dextrines

2.2 **Saccharification** ใช้ enzyme hydrolysis, gluco—amylase จะถูกใช้เป็น enzyme ที่เปลี่ยน dextrines เป็นน้ำตาลที่หมักได้ (Fermentable sugar) จากนั้นจึงทำการปรับค่าความเป็นกรดและต่าง แล้วจึงบ้อนวัตถุดิบเข้าสู่ขั้นตอนการหมัก

3. การหมัก เหมือนกับการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อย

4. การกลั่น เหมือนกับการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อย

15. การกำจัดของเสียจากการผลิต โดยที่การผลิตแอลกอฮอล์จะได้ของเสียที่เรียกว่าน้ำสำ (slop หรือ stillage) ซึ่งวิวัฒนาการปัจจุบันสามารถนำไปใช้ได้ดังนี้

15.1 กรณีพื้นที่มาก ๆ ใช้น้ำสำเป็นปุ๋ย โดยฉีคน้ำสำเข้าไปในพื้นที่เพาะปลูก

15.2 ทำน้ำสำให้แห้ง แล้วผสมบางอย่างเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับสัตว์หรือใช้ทำเป็นปุ๋ย

15.3 นำน้ำสำไปทำให้เข้มข้นแล้วจึงนำไปเป็นเชื้อเพลิงเพื่อกำเนิดไอน้ำสำหรับใช้ในขบวนการผลิต

15.4 นำน้ำสำไปทำให้เข้มข้น แล้วแยกโปรตีนออกใช้สำหรับเป็นส่วนผสมอาหารสัตว์ หรือปุ๋ย จากนั้นจึงนำส่วนที่เหลือไปผลิตไอน้ำส่วนหนึ่งใช้ในขบวนการผลิต และอีกส่วนหนึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ทั้งโรงงาน และพลังงานจากแอลกอฮอล์

## นโยบายเกี่ยวกับการผลิตแอลกอฮอล์

16. โดยที่รัฐบาลได้เห็นความสำคัญของการจัดหาพลังงานทดแทนน้ำมัน ดังนั้นโดยมติคณะรัฐมนตรีเห็นชอบด้วยกับกระทรวงอุตสาหกรรมในการแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตรตามคำสั่งกระทรวงอุตสาหกรรมที่ 312/2522 ลงวันที่ 28 กันยายน 2522 โดยปรับปรุงคณะกรรมการจากคำสั่งที่ 104/2522 ลงวันที่ 20 มีนาคม 2522 จุดประสงค์ของการตั้งคณะกรรมการชุดนี้เพื่อพิจารณาการช่วยเหลือสนับสนุนและควบคุมการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตร และคณะกรรมการชุดนี้ได้ดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ โดยแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อดำเนินการ

17. จนถึงปัจจุบันคณะกรรมการ ฯ ได้ดำเนินการที่สำคัญดังนี้

17.1 ร่วมกำหนดการให้ส่งเสริมการผลิตเอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ ส.7/2523 ลงวันที่ 18 มกราคม 2523

17.2 ร่วมกำหนดนโยบายอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องนโยบายอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ ลงวันที่ 1 พฤษภาคม 2523

17.3 ขอให้ทางกระทรวงการคลังลดหย่อนภาษีสำหรับการผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง

17.4 ขอให้การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยรับซื้อแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้และนำไปผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อจำหน่ายเป็นเชื้อเพลิง

17.5 พิจารณาการขอตั้งหรือขยายโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งปัจจุบันได้อนุมัติในหลักการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้ให้กับบริษัท สยามอัลกานอล จำกัด ตั้งโรงงานที่ อ. บ้านบึง ชลบุรี กำลังผลิตวันละ 650,000 ลิตร โดยใช้แอลและมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ

17.6 พิจารณาขอความช่วยเหลือเพิ่มเติมจากต่างประเทศในการสนับสนุนโครงการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตรในประเทศไทย

17.7 ร่วมพิจารณาจัดรูปที่ดินโครงการกระเสี้ยว จ. สุพรรณบุรี เพื่อปลูกอ้อยสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์

17.8 ดำเนินการจัดตั้งสำนักงานโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมแอลกอฮอล์ ซึ่งคณะรัฐมนตรีได้อนุมัติเมื่อวันที่ 16 กันยายน 2523

## ความเป็นไปได้ในการลงทุน

18. จากการศึกษาสภาพความเหมาะสม (feasibility study) โดยผู้เชี่ยวชาญจากประเทศฝรั่งเศส อังกฤษ ออสเตรเลีย ร่วมกับเจ้าหน้าที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานอ้อยและน้ำตาลทราย และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เมื่อเดือนธันวาคม 2522 ถึงเดือนมีนาคม 2523 มีสาระสำคัญพอสรุปได้ดังนี้

18.1 ด้านวัตถุดิบ สำหรับประเทศไทย อ้อยและมันสำปะหลังมีความเหมาะสมที่จะใช้สำหรับผลิตแอลกอฮอล์ และจำนวนวัตถุดิบมีเพียงพอ โดยไม่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมที่ใช้อ้อยและมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ

18.2 ราคาแอลกอฮอล์ ราคาแอลกอฮอล์มีการเปลี่ยนแปลงได้ในช่วงที่กว้างมาก เนื่องจากปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดราคาคือวัตถุดิบ และขนาดกำลังผลิต

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ตัวกำหนดต้นทุนที่สำคัญคือวัตถุดิบและวัสดุจำเป็น ซึ่ง

สามารถคิดเป็นร้อยละ 60—80 ของต้นทุนการผลิต ดังนั้นเมื่อวัตถุดิบเปลี่ยนแปลงไป ต้นทุนการผลิตก็ต้องเปลี่ยนไปด้วย และที่รองลงมาคือขนาดการลงทุน จากรายงานของบริษัทเดียวกันในตารางที่ 1 สามารถเห็นได้ว่าขนาดการลงทุนมากขึ้น ต้นทุนการผลิตจะลดลง

ราคาต้นทุนการผลิต จาก 4 บริษัทจะแตกต่างกันอยู่ในช่วงลิตรละ 7 ถึง 10 บาท

19. ราคาแอลกอฮอล์ที่ควรเป็น ถ้าจะใช้แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินแล้ว ราคาแอลกอฮอล์ไม่ควรจะสูงกว่าราคาน้ำมันเบนซินชนิดธรรมดา จนถึงเดือนธันวาคม 2523 โครงสร้างราคาน้ำมันเบนซินโดยไม่รวมค่าการตลาดเป็นดังนี้ (โดยคิดเพิ่มราคาให้น้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 10) ดังนั้น ราคาแอลกอฮอล์ไม่ควรเกินลิตรละ 9.2474 บาท จึงจะทำให้ให้น้ำมันผสมมีราคาไม่เกินลิตรละ 9.2474 บาท ซึ่งควรจะทำให้ราคาแอลกอฮอล์ต่ำกว่านี้เพื่อทำให้ราคาน้ำมันผสมต่ำกว่าน้ำมันเบนซินชนิดธรรมดา

ชนิดน้ำมัน	ราคาออกจากโรงกลั่น	ราคาขนส่ง	ค่าภาษี	ค่ากองทุน	รวม
เบนซินชนิดพิเศษ	4.8475	5.3322	4.0582	0.3846	9.7750
เบนซินชนิดธรรมดา	4.5932	5.0525	3.8346	0.3603	9.2474

20. จากแนวโน้มการขึ้นราคาของกลุ่มประเทศผู้ส่งน้ำมันดิบออกซึ่งได้ประกาศขึ้นราคาน้ำมันดิบทุก ๆ ปี ถ้าคิดน้ำมันดิบราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี ในปี 2528 ราคาน้ำมันเบนซินนำเข้าจะเป็นลิตรละ 9.7 บาท และจะเป็นลิตรละ 15.6 บาทในปี 2533 จะเห็นได้ว่าราคาน้ำมันเบนซินสังข์นำเข้าจะราคาประมาณลิตรละ 10 บาทในปี 2528-2529 หรืออีกประมาณ 5 ปี ต่อจากนี้

21. แม้ว่าปัจจุบันราคาแอลกอฮอล์จะสูงกว่าน้ำมันเบนซิน แต่ควรจะมีการผลิตตลอดจนปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพและวิชาการใช้เครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันผสม เนื่องจากการใช้ น้ำมันผสม ยังเป็นของใหม่สำหรับประเทศไทย นอกจากนี้การเตรียมการเกี่ยวกับวัตถุดิบและการก่อสร้างโรงงานต้องใช้เวลาอันนานพอสมควร ดังนั้นการ

ลงทุนในอุตสาหกรรมประเภทนี้จึงเหมาะสม และในระยะเริ่มต้นโครงการนี้ ควรหามาตรการลดราคาแอลกอฮอล์ที่สูงให้สามารถใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิงได้ โดยอาจจะลดภาษีและเงินกองทุนน้ำมันลงบ้าง เป็นต้น นอกจากนี้ราคาแอลกอฮอล์ที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ยังไม่ได้หักรายได้จากผลพลอยได้ในการผลิตแอลกอฮอล์

22. เศรษฐกิจของทั่วโลกปัจจุบันขึ้นอยู่กับปัญหาของพลังงาน ประเทศไทยนับว่าโชคดีที่จะมีการนำเอาแก๊สธรรมชาติมาใช้ได้ อีกไม่ต่ำกว่า 40 ปี ด้วยกำลังการผลิตประมาณ 850 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน และขณะนี้มีปริมาณแก๊สธรรมชาติสำรอง 13.3 ล้านลูกบาศก์ฟุต และมีโครงการที่จะนำแก๊สธรรมชาติมาใช้ทดแทนผลิตภัณฑ์น้ำมันดังนี้

ปี พ.ศ.	น้ำมันเตา	น้ำมันเบนซิน (พันบาริลต่อวัน)
2524	24.13	4.90
2525	36.19	6.35
2526	48.26	9.80
2527	56.30	11.43
2528	68.36	13.88
2529	68.36	13.88

23. ราคาของแก๊สธรรมชาติจะต่ำกว่าราคาน้ำมัน แต่อย่างไรก็ตาม เป้าหมายของการใช้แก๊สธรรมชาติก็เพื่อทดแทนน้ำมันหรือเชื้อเพลิงอื่นที่เป็นปัจจัยสำคัญอันจะทำให้กระทบกระเทือนต่อเศรษฐกิจของประเทศและประชาชนส่วนใหญ่อันได้แก่ น้ำมันเตาที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำมันเตาที่ใช้ในกิจการอุตสาหกรรม แก๊สหุงต้มสำหรับปรุงอาหาร เหล้า เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันการสูงขึ้นอย่างรวดเร็วของค่าครองชีพเหมือนน้ำมันดิบขนราคา

24. ในด้านการใช้น้ำมันเบนซินมากกว่าร้อยละ 90 ใช้สำหรับรถยนต์ น้ำมันในส่วนนี้ยังต้องการทดแทนด้วยแอลกอฮอล์ เพราะว่าในปี 2529 สามารถนำแก๊สธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักได้เพียงร้อยละ 18 ของพลังงานที่ใช้ทั้งหมด โดยใช้น้ำมันร้อยละ 46 และในปี 2532 จะใช้แก๊สธรรมชาติเพียงร้อยละ 17 ของพลังงานที่ใช้ทั้งหมด ขณะที่การใช้น้ำมันยังคงเป็นร้อยละ 46 จะเห็นได้ว่าแม้มีโครงการนำแก๊สธรรมชาติมาใช้ ทดแทนน้ำมันเบนซินในปี 2529 จำนวนประมาณ 800 ล้านลิตร ขณะที่การใช้น้ำมันเบนซินในปี 2529 คาดว่าประมาณ 4000 ล้านลิตร (คิดอัตราเพิ่มขึ้น

ร้อยละ 8 เริ่มจากปี 2522) สามารถทดแทนน้ำมันเบนซินได้เพียงร้อยละ 20 เท่านั้น โดยที่ประเทศไทยสามารถผลิตแอลกอฮอล์ได้โดยไม่มีวันใช้หมด ดังนั้นในส่วนที่จะนำแอลกอฮอล์ไปทดแทนน้ำมันเบนซินจึงเหมาะสม นอกจากจะทำให้เกิดผลดีทางด้านเศรษฐกิจแล้ว จะทำให้มีประสพการณ์เพื่อเตรียมรับเหตุการณ์กรณีที่น้ำมันจะหมดไปอีกด้วย

25. ถ้าทำให้เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตรแล้ว จะทำให้เกิดผลต่อสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ทำให้เกิดมีการลงทุน และมีการใช้ทุนจากต่างประเทศเนื่องจากเป็นโครงการที่มีการลงทุนสูง เป็นการสร้างบรรยากาศในการลงทุนที่ดี จะทำให้เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกอย่างต่อเนื่อง

2. เป็นการสร้างงานโดยเฉพาะในชนบททั้งในโรงงาน และในไร่ โดยเฉพาะเกษตรกรจะมีความมั่นคงด้านรายได้จากการขายวัตถุดิบ เช่น อ้อย ข้าวฟ่างหวาน มันสำปะหลัง เป็นต้น

3. ช่วยทำให้เกิดความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากต่อไปประเทศไทยสามารถจะพึ่งแหล่งพลังงานภายในประเทศได้มาก

ยิ่งขึ้น และอาจจะทำการส่งออกไปจำหน่าย  
ต่างประเทศได้อีกด้วย ปัญหาขึ้นราคาน้ำมัน  
จะกระทบกระเทือนต่อระบบเศรษฐกิจภายใน  
ประเทศน้อยลง

4. ทำให้ลดปริมาณการส่งเข้าน้ำมัน  
เบนซินสำเร็จรูปและน้ำมันดิบ ทำให้  
สามารถลดการขาดดุลการค้าลง และต่อไป  
ถ้าสามารถผลิตแอลกอฮอล์ไปจำหน่ายต่าง-  
ประเทศด้วยแล้วยิ่งเพิ่มรายได้ให้กับประเทศ  
มากยิ่งขึ้น

#### **ปัญหาและข้อเสนอแนะ**

26. การลงทุนในอุตสาหกรรมการ  
ผลิตแอลกอฮอล์ต้องใช้เงินลงทุนสูง รัฐบาล  
ไม่มีนโยบายที่จะเป็นผู้ลงทุนทั้งหมด จึงต้อง  
ใช้วิธีการระดมทุนจากนักลงทุนใน ภาค  
เอกชน ดังนั้น ผู้ลงทุนในภาคเอกชนจึง  
ต้องการหลักประกันต่าง ๆ จากผู้บริหาร  
ประเทศค่อนข้างสูง นโยบายด้านสนับสนุน  
ผู้ลงทุนในกิจการอุตสาหกรรมประเภทนี้ควร  
เร่งประกาศออกมาอย่างชัดเจนให้เป็น  
นโยบายที่สามารถปฏิบัติได้เพื่อเป็นการสร้าง  
ความมั่นใจ และการตัดสินใจที่แน่นอน  
สำหรับผู้ลงทุน

27. ในด้านนโยบายที่เกี่ยวกับการใช้  
แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงที่ควรกำหนดอย่าง  
เร่งด่วนมีดังนี้

1. กำหนดแผนหรือเป้าหมายเกี่ยวกับ  
การใช้แอลกอฮอล์ร่วมในการพัฒนาพลังงาน  
ทดแทน

2. เผยแพร่และประชาสัมพันธ์อย่าง  
จริงจังเกี่ยวกับ ความมั่นใจในโครงการใช้  
แอลกอฮอล์ผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อเป็นเชื้อ  
เพลิง

3. กำหนดมาตรการสนับสนุนใหม่  
การใช้แอลกอฮอล์เพื่อเป็นเชื้อเพลิง เช่น  
อาจลดหย่อนภาษีรถยนต์ที่ใช้ น้ำมันผสม  
หรือจำหน่ายน้ำมันผสมได้ตลอดเวลา เป็นต้น

4. เนื่องจากรัฐได้กำหนดนโยบาย  
ผลิตแอลกอฮอล์เพื่อเป็นเชื้อเพลิงขึ้น โดยให้  
จำหน่ายในประเทศก่อน เมื่อเหลือแล้วจึง  
สามารถส่งไปจำหน่ายต่างประเทศได้ รัฐบาล  
ควรกำหนดปริมาณไว้ว่าในแต่ละปีจะใช้  
แอลกอฮอล์เท่าใด เพื่อผู้ลงทุนจะสามารถ  
กำหนดสถานะการตลาดทั้งในประเทศและ  
ต่างประเทศได้

5. โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตแอล-  
กอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงนั้นต้องนำไปผสม  
กับน้ำมันเบนซิน ดังนั้น ตลาดที่สำคัญใน

ประเทศของแอลกอฮอล์ก็คือ โรงกลั่นน้ำมันนั่นเอง ซึ่งปัจจุบันโรงกลั่นเหล่านั้นก็ยังไม่มีความนโยบายที่จะใช้แอลกอฮอล์ผสมน้ำมันเบนซิน ดังนั้นตลาดในประเทศผู้ลงทุนยังไม่ทราบว่าจะไปจำหน่ายให้ใคร รัฐบาลควรจะกำหนดลักษณะตลาดภายในประเทศให้ชัดเจน เช่น อาจจะให้รถยนต์ของหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐบาลเติมน้ำมันผสม ซึ่งทำการผสมโดยการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย หรืออาจกำหนดเขตบังคับให้รถยนต์ใช้น้ำมันผสมโดยให้บริษัทน้ำมันทำการรับซื้อแอลกอฮอล์มาผสม แล้วส่งไปยังสถานีเติมน้ำมันต่าง ๆ เช่นเดียวกับที่ได้ส่งน้ำมันเบนซิน เป็นต้น

28. ปัญหาที่น่าสนใจอีกสิ่งหนึ่งก็คือ สถานภาพด้านวัตถุดิบ ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ราคาแอลกอฮอล์ได้ขึ้นสูงก็เนื่องจากวัตถุดิบ ซึ่งมีมูลค่ากว่าร้อยละ 60 ของราคาแอลกอฮอล์ ดังนั้นถ้าสามารถลดราคาวัตถุดิบลงได้แล้ว ราคาแอลกอฮอล์จะลดลงไปด้วย

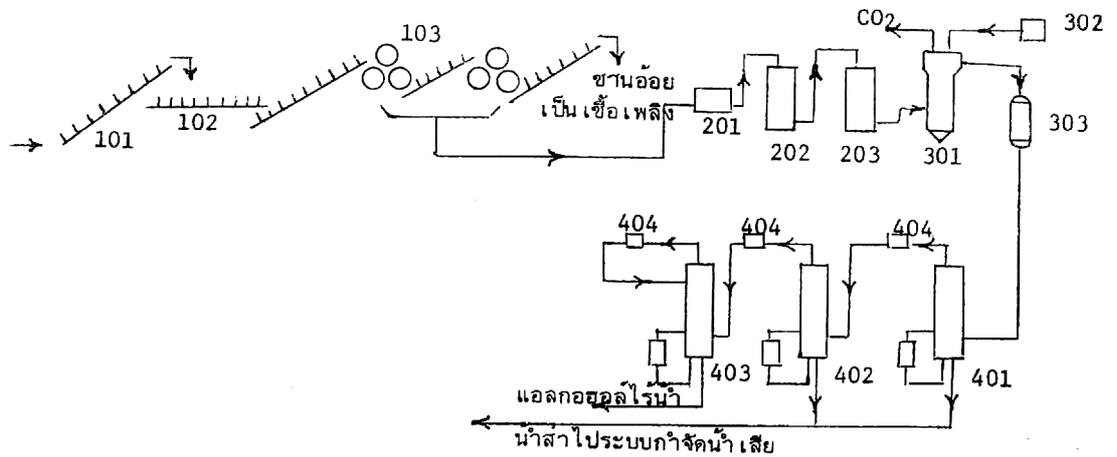
ในประเทศไทยเกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกพืชโดยไม่ใช้วิทยาการเข้ามาเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต ดังนั้น ควรมีมาตรการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการนำวิทยาการใหม่ๆ เข้ามาช่วยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น อันจะเป็นการทำให้ได้รับผลประโยชน์ด้วยกันทุกๆ ฝ่าย

29. โดยที่กล่าวมาแล้วว่าแอลกอฮอล์เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เงินลงทุนสูง ปัจจุบันขอบเขตของอุตสาหกรรมแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเท่านั้นที่จะได้รับการส่งเสริมจากรัฐบาล แต่เนื่องจากแอลกอฮอล์ยังสามารถนำไปผลิตเคมีภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งแต่เดิมต้องใช้ petrochemicals เช่น เอทิลีน ผลิตภัณฑ์สารพลาสติกต่างๆ เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้นราคาของเคมีภัณฑ์เหล่านี้จากแอลกอฮอล์จะต่ำกว่าผลิตจากผลิตภัณฑ์น้ำมันมาก ดังนั้นควรพิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการใช้แอลกอฮอล์เพื่อผลิตเคมีภัณฑ์ต่างๆ ควบคู่ไปด้วย

### บทสรุป

ปัญหาด้านพลังงานนับวันมีแต่จะเพิ่มขึ้น การเร่งรัดให้ใช้พลังงานอื่นที่มีอยู่ในประเทศเพื่อทดแทนน้ำมัน เป็นนโยบายที่สำคัญของรัฐบาล แอลกอฮอล์ก็เป็นเชื้อเพลิงที่สำคัญชนิดหนึ่งที่สามารถทดแทนน้ำมันได้ อุตสาหกรรมแอลกอฮอล์ต้องอาศัยแรงงานจำนวนมากทั่วประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศในด้านผลิตรวมวัตถุดิบเพื่อใช้ทำแอลกอฮอล์ และที่สำคัญก็คือ แอลกอฮอล์สามารถผลิตได้โดยไม่มีวันหมด

แผนภาพที่ 1  
การผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อย



1. การบ่อนอ้อยและหีบอ้อย

- 101 สายพานลำเลียงอ้อย
- 102 สายพานลำเลียงและตัดอ้อย
- 103 เครื่องหีบอ้อย

2. การเตรียมน้ำอ้อย

- 201 เครื่องกรองน้ำอ้อย
- 202 ถังพักน้ำอ้อย
- 203 ถังฆ่าเชื้อและปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำอ้อย

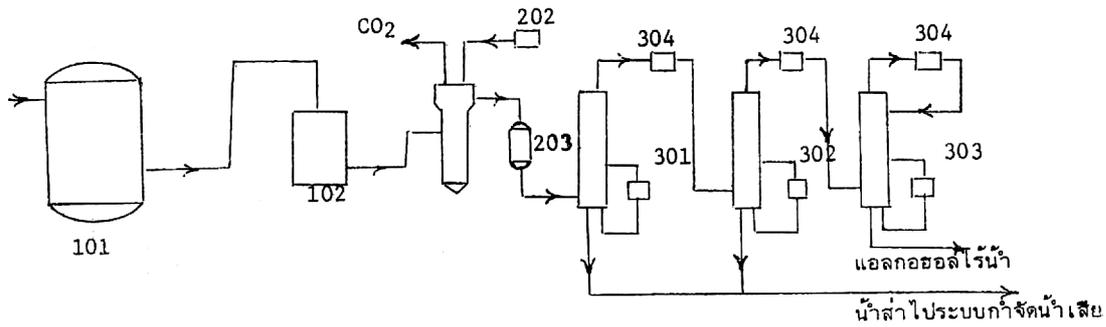
3. การหมัก

- 301 เครื่องหมัก
- 302 การเตรียมยีสต์สำหรับหมัก
- 303 ถังพัก

4. การกลั่น

- 401 หอกลั่นครั้งที่ 1
- 402 หอกลั่นบริสุทธิ์ (95%)
- 403 หอกลั่นไร้น้ำ (Dehydrate)
- 404 เครื่องควบแน่น

แผนภาพที่ 2  
การผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาล



1. การเตรียมการหมัก

101 ถังเก็บกากน้ำตาล

102 ถังเตรียมการหมัก

2. การหมัก

201 เครื่องหมัก

202 การเตรียมยีสต์สำหรับหมัก

203 ถังเก็บ

3. การกลั่น

301 หอกกลั่นครั้งที่ 1

302 หอกกลั่นบริสุทธิ์ (95%)

303 หอกกลั่นไร้น้ำ (Dehydrate)

304 เครื่องควบแน่น



ตารางแสดงปริมาณการใช้วัตถุดิบและวัสดุจำเป็น  
จากการผลิตแอลกอฮอล์ชนิด 95° GL จำนวน 100 ลิตร

หน่วย : กก.

วัตถุดิบและวัสดุจำเป็น	อ้อย 12% น้ำตาล	กากน้ำตาล 50% น้ำตาล	มันสำปะหลัง 22 % แบ่ง
1. วัตถุดิบ	1480	342	617
2. กรดซัลฟูริก	1	4	1
3. กรดเกลือ	—	9	—
4. เกลือซัลเฟต	1.2	1.2	1.2
5. เกลือฟอสเฟต	0.4	0.4	0.4
6. ปูนขาว	—	—	0.1
7. เอนไซม์ที่เปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล	—	—	0.25
8. เอนไซม์ที่เปลี่ยนน้ำตาลเป็นน้ำตาลที่หมักได้	—	—	0.25
9. น้ำมันเตา	—	.11	.10

หมายเหตุ ไอน้ำ, ไฟฟ้า และยีสต์ สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก

ตารางแสดงปริมาณผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้  
จากการผลิตแอลกอฮอล์จากวัสดุเกษตรชนิด 95° GL จำนวน 100 ลิตร

ชนิดผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้	จำนวน
1. แอลกอฮอล์ ไร้น้ำ	77.3 กก. หรือ 97 ลิตร
2. แอลกอฮอล์ 92° GL	2.7 กก. หรือ 3 ลิตร
3. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	76 กก.
4. น้ำมันฟิวเซล กพ. 0.81—0.83	ร้อยละ 0.1—0.5 ของแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้
5. น้ำส่ำ (Slop หรือ Stillage)	120 กก.

**ตารางที่ 1**  
**แสดงต้นทุนการผลิตแอดกอยอดจากวัสดุเกษตร**

รายการ	อังกฤษ*1			ออสเตรเลีย*2			ฝรั่งเศส*3		ญี่ปุ่น*4		
	กระสอบ	%	สามชุก	%	ชอนแก่น	%	สามชุก	%	ทวาย	%	
											ทวาย
กำลังการผลิต 10 <sup>6</sup> ลิตร	127.0		40.0		50.8		20.0		60.0		20.0
เงินลงทุน (ไม่รวมต้นทุนเวียน): ล้านบาท	2331.5		1113.4		340.67		155.0		844.5		343.3
วัตถุดิบที่ใช้			อ้อย		อ้อย		อ้อย		อ้อย		อ้อย
			กานาตาล		กานาตาล		กานาตาล		กานาตาล		กานาตาล
ราคาวัตถุดิบ ; ล้านบาท	734.6	63.5	231.5	58.2	300.5	84.8	111.5	77.6	389.0	77.7	137.5
ราคาวัสดุจำเป็น ; ล้านบาท	189.8	16.4	55.0	13.8	7.1	2.0	2.7	1.9	27.3	5.4	19.5
ค่าใช้จ่ายจำเป็น ; ล้านบาท	233.1	20.1	111.3	28.0	12.9	3.6	9.5	6.6	84.4	16.9	34.3
ค่าเสื่อมราคา ; ล้านบาท	1157.5	100.1	397.8	100.0	354.6	100.0	143.8	100.0	500.7	100.0	191.3
รวมค่าใช้จ่ายการผลิต											
ค่าใช้จ่ายการผลิต ; บาท/ลิตร	9.1		9.9		7.0		7.2		8.3		9.6

\*1. ปรับปรุงจากรายงานของ เทพ แอนด์โคได้ ซึ่งรวมทั้งการสร้างระบบขนส่งและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เช่น ไฟฟ้า, ถนน เป็นต้น

\*2. จากรายงานของ เดวี แกกโกกร เป็นโรงงานที่สร้างเพิ่มเติมเข้ากับโรงงานน้ำตาลที่มีอยู่เดิม

\*3. จากรายงานของ สะบิซิม เป็นการสร้างโรงงานทั่ว ๆ ไป

\*4. จากรายงานของ แจแปน คอนมัตตง อินสตีติว เป็นการสร้างโรงงานทั่ว ๆ ไป